



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 61233972 A

(43) Date of publication of application: 18.10.1986

(51) Int. Cl. H01M 8/02

H01M 4/88

(21) Application number: 60075577

(22) Date of filing: 10.04.1985

(71) Applicant: FUJI ELECTRIC CO LTD

(72) Inventor: ENOMOTO HIROBUMI
SAKURAI MASAHIRO

(54) FORMATION OF FUEL CELL MATRIX

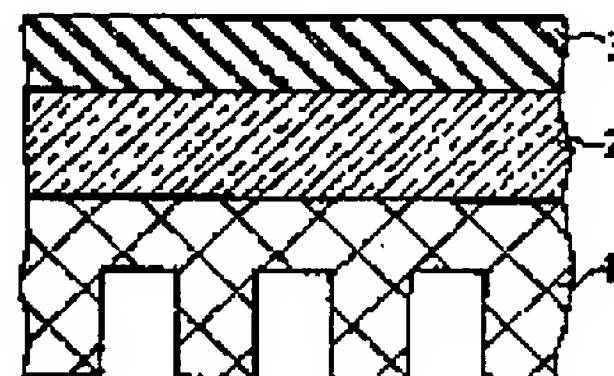
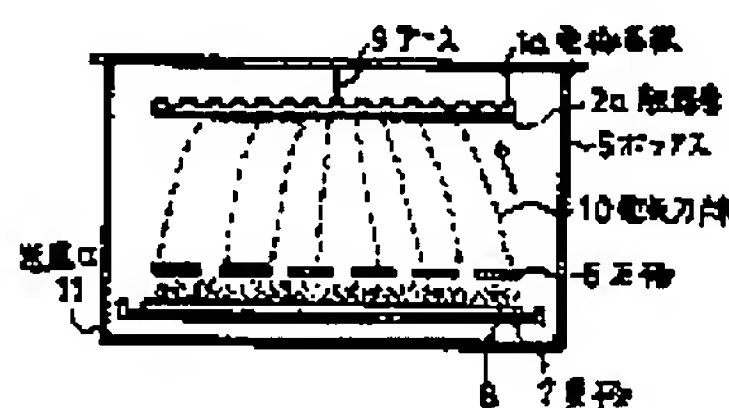
(57) Abstract:

PURPOSE: To achieve high efficiency by reduction of man-hour, safety and harmlessness by bonding the mixture of matrix base material and PTFE powder on a catalyst layer by electrostatic deposition, and by baking the PTFE.

CONSTITUTION: The mixture powder 8 of matrix material and PTFE is placed between a positive electrode 6 and a negative electrode 7 arranged in a box 5. When high voltage is applied across the electrodes 6 and 7, the mixture powder 8 is negatively charged and vibrated up and down. An electrode substrate 1a coated with catalyst layer 2a is arranged in the upper part of the box 5 and the earth 9 is set. The line of electric force 10 is produced between the negative electrode 7 and the catalyst layer 2a. By blowing air from an air blasting hole 11, negatively charged mixture powder 8 flies along the line of electric force 10 toward the substrate 1a and the mixture powder 8 deposits on the catalyst layer 2a. A gas diffusion elec-

trode comprising the catalyst layer 2a bonded with the mixture powder 8 and the electrode substrate 1a is heated at a temperature of melting point of PTFE to form a stacked body of the electrode substrate 1, catalyst layer 2, and matrix 3.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-233972

⑤ Int. Cl. 4

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和61年(1986)10月18日

H 01 M 8/02
4/88M-7623-5H
Z-7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑤ 発明の名称 燃料電池のマトリックス形成方法

② 特 願 昭60-75577

② 出 願 昭60(1985)4月10日

⑦ 発 明 者 榎 本 博 文 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑦ 発 明 者 桜 井 正 博 横須賀市長坂2丁目2番1号 株式会社富士電機総合研究所内

⑦ 出 願 人 富士電機株式会社 川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑦ 代 理 人 弁理士 山口 巖

明 細 書

1. 発明の名称 燃料電池のマトリックス形成方法

2. 特許請求の範囲

1) 電極基板に触媒層を備えた燃料電池のガス拡散電極にマトリックスを形成するに当り、マトリックス基材粉末とポリテトラフルオロエチレン粉末との混合粉末を静電塗装法を用いて触媒層の全面全域に付着させた後、ポリテトラフルオロエチレンの熔融温度で焼成することを特徴とする燃料電池のマトリックス形成方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の属する技術分野〕

本発明は燃料電池のガス拡散電極におけるマトリックスの製造方法に関する。

〔従来技術とその問題点〕

一般に燃料電池のガス拡散電極とマトリックスは第3図に示すような構造をもっている。第3図はガス拡散電極とこのガス拡散電極に形成したマトリックスの縦断面を模式的に示したものであり、水素または酸素を電極内部に拡散させる通路を有

するガス透過性に優れた電極基板1、電気化学的触媒反応を行なわせる触媒層2からなるガス拡散電極および触媒層2の上に位置し、電解液を保持し耐電解液腐食性と電気絶縁性にすぐれたマトリックス3を表わしている。

このような構造をもった電極のマトリックス3を製造するには通常次のごとく行なわれる。すなわち耐電解液腐食性と電気絶縁性にすぐれたタングステンカーバイド(WC)、シリコンカーバイド(SiC)、窒化珪素(Si₃N₄)などとバインダーとなるポリテトラフルオロエチレン(以下PTFEと称する)を溶媒に混合し、噴霧法やスプレー法もしくは混合液の粘度を高めてペースト化し、ローラ掛け法やはけ塗り法などにより触媒層2の上に塗布する。次いでこれを乾燥して溶媒を除去した後、PTFEの熔融温度に加熱することにより、タングステンカーバイド、シリコンカーバイドまたは窒化珪素などの粉末を結着しマトリックス3を形成するという方法がとられている。

しかしながらこのようなマトリックス製造方法

は、分散混合液の調整、触媒層への塗布、溶媒除去、など一連の多くの工程を要することに加えて、イソプロピルアルコールなどの有機物質の溶媒を用いることから、取り扱い上作業者の健康衛生管理のために、空気清浄器や廃液処理装置のような付帯設備を要するなどの点で必ずしも十分な方法とは言えない。したがって、このマトリックス製造方法に関しては、さらに簡素化された工程とし、しかも安全無害に実施できることが望ましい。

〔発明の目的〕

本発明は上述の点に鑑みてなされたものであり、その目的は従来より工数を大巾に短縮し、効率の高い無公害の燃料電池用マトリックスの製造方法を提供することにある。

〔発明の要点〕

本発明はマトリックス構成材料と PTFE とを混合した粉末を、静電粉体塗装法を用いて触媒層上に付着させた後、PTFE の熔融温度で焼成する方法である。

〔発明の実施例〕

二つの平行電極、すなわちボックス 5 の床上の正極 6 とその上側の負極 7 の間にマトリックス材と PTFE 粉末との混合粉末 8 を置き、両電極 6, 7 間に高電圧を印加すると混合粉末 8 は負に帯電し上下に振動する。このときボックス 5 内の上方に触媒層 2 a を塗布した電極基板 1 a をアース 9 を設けて配置しておく、負極 7 と触媒層 2 a との間に電気力線 10 を生じ、ボックス 5 の下部の送風口 11 から空気を吹き込むことにより負に帯電している静電振動状態の混合粉末 8 は電気力線 10 に沿って触媒層 2 a に向って飛行し、混合粉末 8 を触媒層 2 a に静電的に付着させることができる。この際当然のことながら、基板 1 a に設けた触媒層 2 a の混合粉末 8 を付着させる面を負極 7 に対向するように配置する。また混合粉末 8 の飛行する方向を矢印で表わしてある。なおこの過程において、帯電しなかった混合粉末 8 は元の位置にとどまっており、触媒層 2 a に付着しなかった混合粉末 8 はボックス 5 の床に戻る。これらの粉末は次回に用いることができる。かくして混合粉末

以下本発明を実施例に基づき説明する。

まず従来法にしたがって、電気絶縁性と耐電解液腐食性にすぐれたシリコンカーバイド、タングステンカーバイドまたは窒化珪素の粉末にバインダーである PTFE 粉末を混合した後これを粉碎して均一微細な混合粉末を製作する。また通常の方法により、電極基板に触媒層を塗布したガス拡散電極を別に用意する。そして本発明では電極基板上の触媒層に静電粉体塗装法により混合粉末を付着させる。静電粉体塗装は、粉体を塗料として電界の中に入れると被塗物の表面に飛んで行き、そこに付着する性質を利用した省力化・高性能化を目的とした塗装法であるが、とくに塗料に全く有機溶剤を含まず、余剰の塗料を回収再利用することから、低公害化、省資源化の点でも利点をもっているため、近年、建材、電気機器、車輛など広い範囲に使われているものである。

第 1 図はこの静電塗装法を本発明に適用した場合を説明するための概念図である。第 1 図においてプラスチック製ボックス 5 の下方に配置された

8 の付着した触媒層 2 a と電極基板 1 a からなるガス拡散電極を PTFE の熔融温度に加熱することにより、第 3 図に示したように電極基板 1, 触媒層 2 およびマトリックス 3 からなる積層体を得られる。

第 2 図は以上の静電粉体塗装法による処理時間と混合粉末の付着量すなわちマトリックスの厚さの関係を示した線図である。第 2 図から実用上必要なマトリックスの厚さを得るのに僅か数秒で済ませることができ極めて効率が高いことがわかる。またこの方法は自動化も可能であることからマトリックス形成の工数は飛躍的に短縮されることが期待できる。

さらに静電粉体塗装法を用いることにより、PTFE 分散液の調整、塗布、溶媒除去などの工程を省くことができ、混合粉末を触媒層に付着させる際にも有機溶剤を全く必要としないという長所をもっている。

〔発明の効果〕

電極基板、触媒層からなる燃料電池のガス拡散

電極にマトリックス層を形成する際に、電極基板上に設けられた触媒層にマトリックス基材とPTFE粉末の混合分散液を塗布し乾燥焼成していた従来の方法は多くの工程を必要とするほかに、有機溶剤の使用に伴う公害などの問題をもっていたのに対し、本発明では実施例で説明したように静電粉体塗装法を用いて、マトリックス基材とPTFE粉末との混合粉末を触媒層に付着した後焼成するようにしたために、この混合粉末の触媒層への付着は僅か数秒間を要するのみであり、しかも有機溶剤は全く使用することなく、混合分散液の調整から塗布、溶媒除去などに至る従来の一連の工程を省略することができるので、著しい工数の短縮による高効率化と溶剤を排除したことによる安全無害化を一挙に達成することに成功したものである。

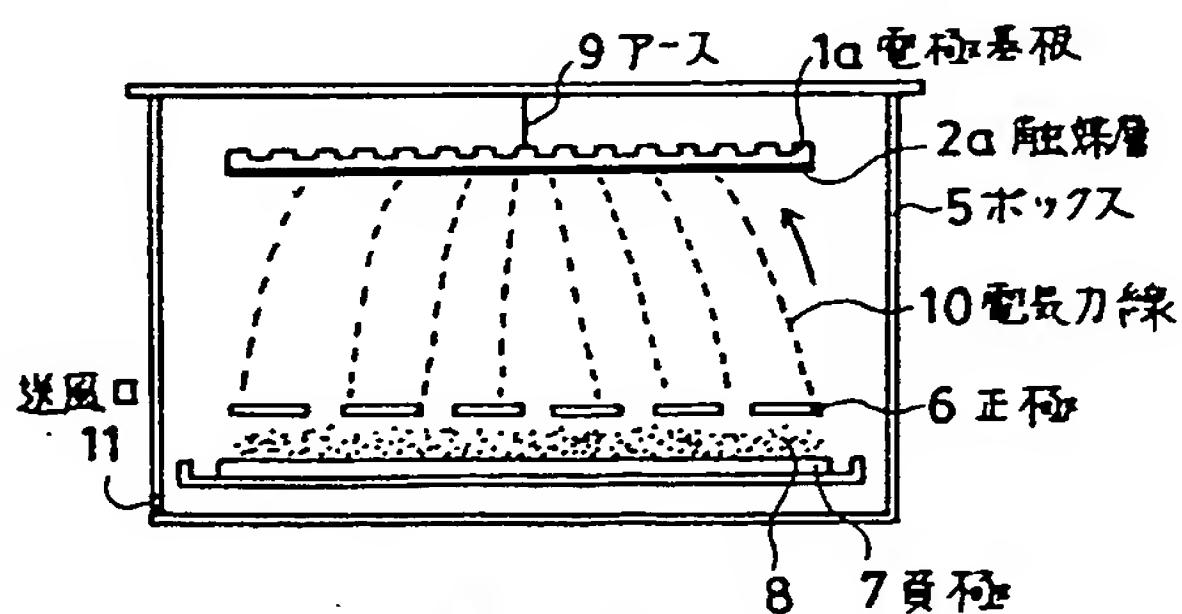
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法が適用される静電粉体塗装法を説明するための概念図、第2図は静電粉体塗装法による処理時間とマトリックスの厚さとの関係を示す線図、第3図は燃料電池のガス拡散電

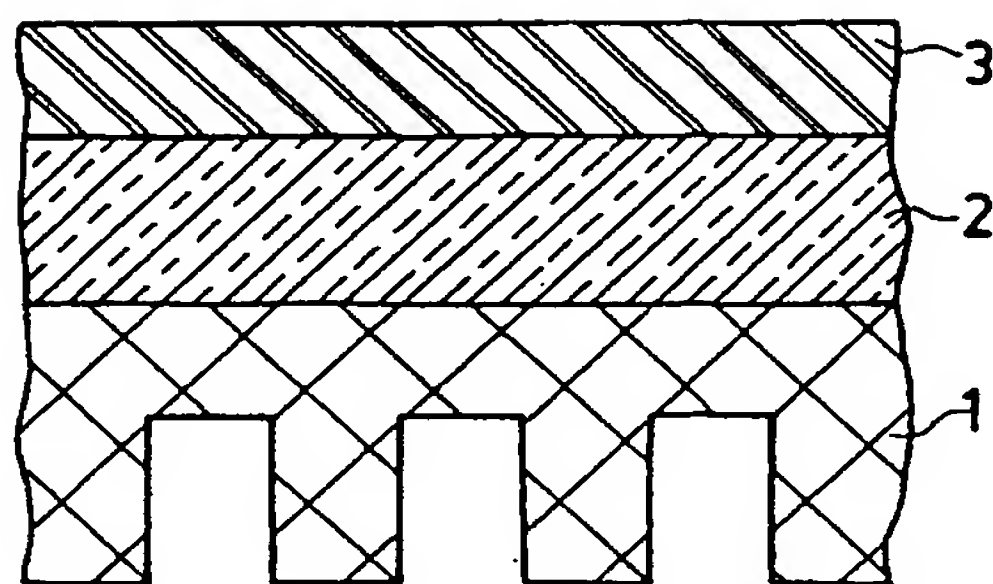
極とその上に形成したマトリックスの模式的断面図である。

1, 1a…電極基板, 2, 2a…触媒層, 3…マトリックス, 5…ボックス, 6…正極, 7…負極, 8…混合粉末, 9…アース, 10…電気力線。

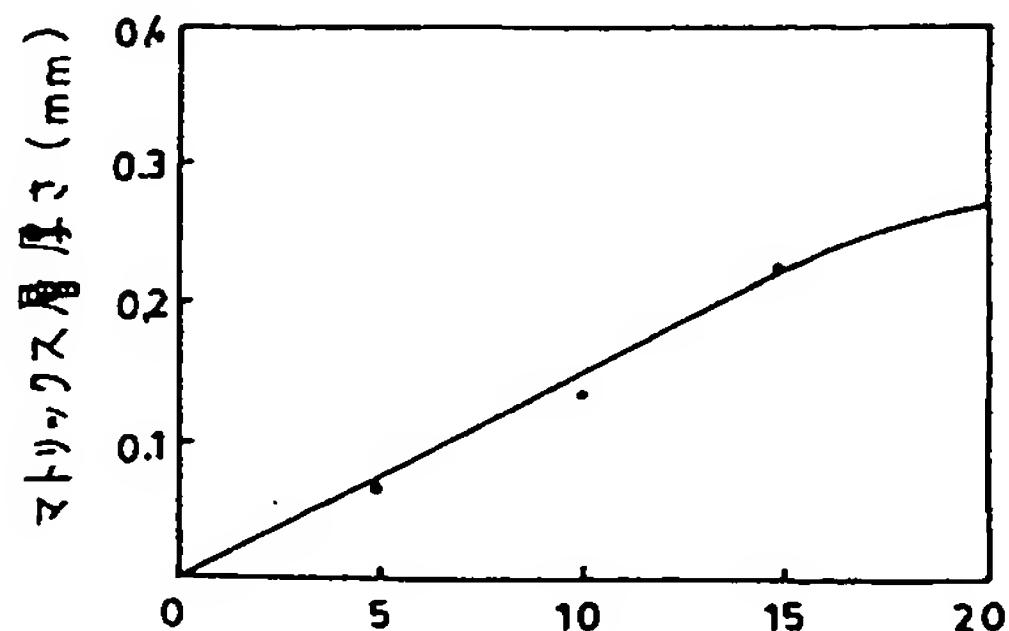
代理人弁護士 山口



第1図



第3図



第2図

THIS PAGE BLANK (USPTO)